

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-096573

(43)Date of publication of application : 10.04.2001

(51)Int.Cl.

B29C 45/16

(21)Application number : 2000-225580

(71)Applicant : DAINIPPON TORYO CO LTD  
UBE IND LTD

(22)Date of filing : 26.07.2000

(72)Inventor : YONEMOCHI KENJI  
YAMAMOTO YOSHIAKI  
OTA KENJI  
ARAI TOSHIO  
OKAHARA ETSUO  
KOBAYASHI KAZUAKI

(30)Priority

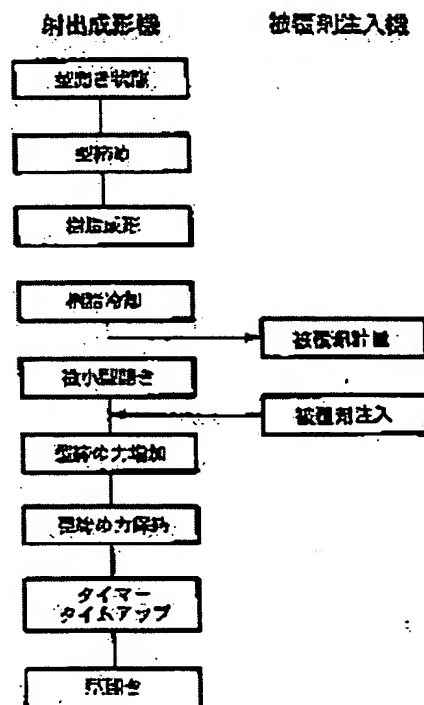
Priority number : 11212097 Priority date : 27.07.1999 Priority country : JP

## (54) IN-MOLD COAT MOLDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a coated molded article having uniform appearance quality.

SOLUTION: In an in-mold coat molding method, (1) the injection of a coating agent is performed after the elapse of a time sufficient to solidify the surface of a thermoplastic resin molded product to a degree capable of withstanding the injection pressure and flowing pressure of the coating agent and (2) the injection time of the coating agent is set to 0.10-0.99 t1 when the gelling time of the coating agent at the inner surface temp. of a mold is set to t1 and (3) the time from the start of the injection of the coating agent to the completion of next mold claming is set to 0.20-1.10 t1 when the gelling time of the coating agent at the inner surface temp. of a mold is set to t1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Open the metal mold concerned at predetermined spacing after fabricating thermoplastics mold goods within metal mold, and between the front face of the obtained thermoplastics mold goods, and the cavity front face of the metal mold concerned Coating of the specified quantity is poured in with a coating impregnation machine. Again metal mold after the completion of impregnation of the coating concerned A mold clamp meal, In the covering shaping approach in metal mold which consists of really which was made to harden the coating concerned within the metal mold concerned, and the paint film stuck to the front face of the thermoplastics mold goods concerned manufacturing a Plastic solid (1) Impregnation of said coating is performed after the passage of time solidified to extent to which the front face of said thermoplastics mold goods can bear the transfer pressure and the fluid pressure of said coating, (2) When the gelation time [ in / for the impregnation time amount of said coating / the internal-surface temperature of said metal mold of said coating ] is set to  $t_1$ ,  $0.10t_1$  -  $0.99t_1$  should become within the limits of 1, (3) -- said covering shaping approach in metal mold characterized by consisting of making  $0.20t_1$  -  $1.10t_1$  of time amount to completion of eye a mold clamp into within the limits of 1 again from said coating impregnation initiation when the gelation time in the internal-surface temperature of said metal mold of said coating is set to  $t_1$ . [ and ]

[Claim 2] The covering shaping approach in metal mold according to claim 1 which is what performs impregnation of said coating when said thermoplastics became below heat deflection temperature in the non-crystalline polymer, and when it becomes below crystallization temperature in crystalline polymer.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the covering shaping approach in metal mold (IMC may be called hereafter) which fabricates thermoplastics mold goods within a die and covers the front face of the obtained thermoplastics mold goods by pouring in coating within the die.

[0002]

[Description of the Prior Art] The covering shaping approach in metal mold is used for the purpose of upgrading on the front face of mold goods, and compaction of a painting process, and is widely used for the shell plate, exterior parts, etc. in the high automobile of whenever [ especially to an appearance and quality / demand ].

[0003] As such a covering shaping approach in metal mold, it is indicated in a USP No. 4,076,788 official report, a USP No. 4,081,578 official report, a USP No. 4,331,735 official report, a USP No. 4,366,109 official report, a USP No. 4,668,460 official report, JP,5-301251,A, JP,5-318527,A, JP,8-142119,A, etc., for example.

[0004] the mold clamp pressure and coating transfer pressure at the time of pouring in coating between the internal surface of a die, and the obtained mold-goods front face after fabricating a synthetic-resin molding material within a die by the approach indicated by these patents official report, and metal mold -- as for the convention of alienation, attention is hardly paid for a convention of the re-mold clamp completion stage after the coating impregnation time amount and coating impregnation of a certain thing.

[0005] By the way, thermosetting coating in covering shaping in metal mold starts a hardening reaction the moment of being poured in into a mold, with the heat on the front face of metal mold, and the heat of a synthetic-resin molding material, and the rate of the hardening reaction is changed according to conditions, such as whenever [ temperature metallurgy mold temperature / of the class of coating, and a synthetic-resin molding material ].

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] For this reason, if coating impregnation time amount is short, the pigment in coating will dissociate or a weld line will occur. Conversely, if coating impregnation time amount is long, a fluidity falls with advance of the hardening reaction of coating, it will not be covered to the end of mold goods, or Siwa and a crack will occur in a paint film. Or if a re-mold clamp completion stage is late, a fluidity falls by gelation accompanying advance of a hardening reaction, it will not be covered to the end of mold goods, or coating will require a re-mold clamp pressure during gelation advance at coating, and Siwa and a crack will produce it in a hardening paint film. On the other hand, if a re-mold clamp completion stage is too early, the pigment in coating dissociates, or a weld line will occur and uniform appearance quality will not be acquired. Moreover, in existing mold goods, such as a rib and a boss, if a re-mold clamp pressure is not proper, it will be easy to generate faults, such as HIKE and a hump.

[0007] especially, in IMC of thermoplastics, by IMC of thermoplastics, and IMC of thermosetting resin,

a setup of the process condition which makes good the appearance and adhesion reinforcement of a paint film is markedly alike, and difficult from the reasons of that die-temperature conditions are different, the hardening property hardened at low temperature rather than coating for thermosetting resin to coating used for IMC of thermoplastics being searched for rather than IMC of thermosetting resin.

[0008] Moreover, the point that the conventional injection molding machine aims only at shaping of resin, do not become the design on condition of performing IMC, and the design which carries out position control of the control metallurgy mold of the mold locking force of metal mold to a precision and a high response is not made is also one reason for making IMC of thermoplastics difficult. That is, when the location of metal mold and mold locking force were not controlled by high response, it was very difficult for a part of coating which could not fully extend coating in the metal mold cavity after coating impregnation, or was poured in to carry out beginning hardening partially etc., and to obtain a uniform paint film. It was difficult for the control action of the conventional clamping pressure metallurgy mold location to control the hardening conditions of coating in the limitation using a late injection molding machine from these things, and the productivity of a thing was not necessarily good.

[0009] Then, this invention makes it the technical problem to offer the covering shaping approach in metal mold that the mold goods with which prevention and high quality were covered in generating of Siwa, a crack, color nonuniformity, and a weld line in the hardening paint film are securable, in case coating is coated for thermoplastics mold goods on the surface of mold goods within the die after shaping within a die.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, it sets to invention of the 1st of this invention. Open the metal mold concerned at predetermined spacing after fabricating thermoplastics mold goods within metal mold, and between the front face of the obtained thermoplastics mold goods, and the cavity front face of the metal mold concerned Coating of the specified quantity is poured in with a coating impregnation machine. Again metal mold after the completion of impregnation of the coating concerned A mold clamp meal, In the covering shaping approach in metal mold which consists of really which was made to harden the coating concerned within the metal mold concerned, and the paint film stuck to the front face of the thermoplastics mold goods concerned manufacturing a Plastic solid (1) Impregnation of said coating is performed after the passage of time solidified to extent to which the front face of said thermoplastics mold goods can bear the transfer pressure and the fluid pressure of said coating, (2) When the gelation time [ in / for the impregnation time amount of said coating / the internal-surface temperature of said metal mold of said coating ] is set to  $t_1$ ,  $0.10t_1$  -  $0.99t_1$  should become within the limits of 1, (3) -- when the gelation time in the internal-surface temperature of said metal mold of said coating is set to  $t_1$ , time amount to completion (A point of drawing 3) of eye a mold clamp is again made into  $0.20t_1$  thing for which  $1 - 1.10t_1$  is made into within the limits of 1 from said coating impregnation initiation. [ and ]

[0011] Moreover, in the 2nd invention which makes 1st invention a subject, when said thermoplastics became below heat deflection temperature in the non-crystalline polymer, and it became below crystallization temperature, it was made to perform impregnation of said coating by crystalline polymer.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of operation of this invention is explained at a detail.

[0013] In this invention within a die Namely, after fabricating thermoplastics mold goods, Coating is poured in into the die. Again metal mold after the completion of impregnation of coating A mold clamp meal, In case homogeneity is made to extend and harden coating within the die, coating is covered on the front face of thermoplastics mold goods by setting up the impregnation time amount of proper coating and re-mold clamp completion time amount according to the gelation time of coating so that it may become the paint film of uniform appearance quality.

[0014] (Impregnation initiation stage of coating) Although the impregnation initiation stage of coating can be suitably chosen according to the class and process condition of a molding material, it is desirable to perform impregnation of said coating after the passage of time solidified to extent to which the front face of mold goods can bear the transfer pressure of coating, and a fluid pressure. In addition, the time of

the front face of mold goods solidifying to extent which can bear the transfer pressure of coating and a fluid pressure is a time of thermoplastics becoming below heat deflection temperature in a non-crystalline polymer, and is a time of becoming below crystallization temperature in crystalline polymer. Since change of the skin temperature of the mold goods at the time of shaping serves as a time function peculiar to each shaping, time amount until it becomes below heat deflection temperature or below crystallization temperature is beforehand checked for every shaping style, and it is simple to consider as the control which determines the impregnation initiation stage of coating by time amount. As shown as one example by the example mentioned later, the cooldown delay of thermoplastics mold goods can pour in coating after 20-second progress.

[0015] (Coating impregnation time amount) the time amount taken to pour in coating between the internal surface of a die, and the front face of the obtained mold goods again --  $0.10t_1 - 0.99t_1$  --  $0.2t_1 - 0.8t_1$  is preferably made into within the limits of 1. In addition, if coating impregnation time amount is shorter than said range, pigment separation and generating of a weld line become remarkable, and it is not desirable on appearance quality. On the other hand, it becomes [ do not cover to the end of mold goods or ] easy to produce Siwa and a crack in a hardening paint film with advance of the hardening reaction of coating, and is not desirable if coating impregnation time amount is longer than said range. Here, " $t_1$ " is the gelation time of coating in the internal-surface temperature of the die in the side which covers coating on a mold-goods front face. The gelation time is defined as time amount which that coating stops flowing takes, and measures the gelation time in ICAM-1000 DIEREKUTORO meter (Micromet Instruments, product made from Inc.).

[0016] (Re-mold clamp completion time amount) time amount after carrying out impregnation initiation of the coating into a cavity until it completes actuation of eye a re-mold clamp (A point of drawing 3) --  $0.20t_1 - 1.10t_1$  --  $0.50t_1 - 1.10t_1$  is preferably made into within the limits of 1. If time amount until it completes eye a re-mold clamp is earlier than said range, it will be easy to produce pigment separation of coating. Moreover, when a scale-like pigment like an aluminum flake is used, generating of a weld line becomes remarkable and it is not desirable on appearance quality. On the other hand, it becomes [ it is not covered to the end of mold goods, or ] easy to produce Siwa and a crack in a hardening paint film with advance of the hardening reaction of coating, and is not desirable if re-mold clamp completion time amount is later than said range.  $t_1$  is the same as that of the above here. In addition, it is suitable for time amount until it starts [ mold clamp ] again after the completion of coating impregnation to  $0.00t$  make  $1 - 0.50t$  into within the limits of 1.

[0017] (Thermoplastics) In addition as thermoplastics used in this invention, thermoplastics, such as polyethylene, polypropylene, acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer, a polycarbonate, a polyamide, polyethylene terephthalate, polybutylene terephthalate, and denaturation polyphenylene ether, or these alloy material, and the thing that blended the filler of the shape of fibrous or a scale with these further are mentioned.

[0018] (Coating) Coating used in this invention is mentioned again as what has typical coating which could use various well-known coating for covering in a mold from the former, for example, was indicated by JP,54-36369,A, JP,54-139962,A, JP,55-65511,A, JP,57-140,A, JP,60-212467,A, JP,60-221437,A, JP,1-229605,A, JP,5-70712,A, JP,5-148375,A, JP,6-107750,A, JP,8-113761,A, etc.

[0019] The urethane acrylate oligomer which has at least two or more acrylate (meta) radicals in a suitable thing especially, Oligomer or its resin, such as epoxy acrylate oligomer, Or 20 - 70 % of the weight of unsaturated polyester resins, methyl (meta) acrylate, Ethyl (meta) acrylate, propyl (meta) acrylate, butyl (meta) acrylate, 2-ethylhexyl (meta) acrylate, an acrylic acid (meta), vinyl acetate, It is coating which consists of a vehicle component, a pigment, a polymerization initiator, etc. which consist of 80 - 30 % of the weight of ethylene nature partial saturation monomers of tripropylene glycol diacrylate, styrene, etc. which can be copolymerized. Moreover, 2 liquid type coating which mixes base resin/curing agent is also applicable just before the impregnation in a mold of an epoxy resin / polyamine hardening system, a polyol resin / poly isocyanate hardening system, etc., etc.

[0020] (Die-temperature conditions) On the other hand, it is a base that the die-temperature conditions applied in operation of the covering shaping approach in metal mold of this invention are suitably

chosen according to the class and mold goods of a molding material and coating which are used in consideration of the surface solidification time amount of the mold goods explained below and the setting time of coating. As mentioned above, it is the indispensable condition of coating impregnation that the front face of mold goods is solidified by the transfer pressure of coating and extent to which flow resistance can be borne, and when a die temperature is too high, there is a problem that the time amount taken for the front face of mold goods to solidify becomes long, and a molding cycle becomes long. On the other hand, when a die temperature is too low, there is a problem that the setting time of poured-in coating becomes long, or hardening becomes imperfect. As for the die temperature from which the balance of the surface solidification time amount of mold goods and the setting time of coating becomes suitable, it is common to become in the temperature requirement according to the class of each molding material as a result, and, as for the die-temperature conditions over various molding materials, it is desirable to choose from the inside of the metal mold temperature requirement shown in the following table 1.

[0021]

[Table 1]

成 形 材 料	金型温度範囲
ポリエチレン樹脂	60～80℃
ポリプロピレン樹脂	80～110℃
アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂	80～100℃
ポリカーボネート樹脂	110～140℃
ポリアミド樹脂	110～140℃
ポリエチレンテレフタレート樹脂	100～130℃
ポリブチレンテレフタレート樹脂	100～130℃
変性ポリフェニレンエーテル樹脂	100～130℃

[0022] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail based on a drawing. It is a flow chart in the case of performing shaping shown in examples 1 and 2 using the covering shaping equipment in metal mold which each of drawing 1 - drawing 3 requires for the example of this invention, and shows drawing 1 in the whole covering shaping equipment block diagram in metal mold, and shows drawing 2 to drawing 1. Drawing 3 is drawing showing the sequence of the mold clamp mold aperture in the case of performing shaping shown in examples 1 and 2 using the covering shaping equipment in metal mold shown in drawing 1.

[0023] As shown in drawing 1, the covering shaping equipment 100 in metal mold in this invention consists of mold clamp equipment 10, injection equipment 20, a control unit 30, and metal mold equipment 50, when a general-purpose toggle type injection molding machine is used for and divided roughly.

[0024] Mold clamp equipment 10 consists of the movable head 12 which is equipped with the stationary platen 11 and the movable head 12 furnished with metal mold equipment 50, and is guided at a tie rod 14, and is **\*\***(ed) by the mold clamp cylinder 13 approximately countering stationary platen 11, and moving so that metal mold equipment 50 may be opened and closed.

[0025] Along with the inner skin of the cylinder-like barrel 22, a rotation drive is carried out by the oil pressure monitor 23, and the screw 21 which has the spiral-like flight section is arranged free [ order **\*\*** ] by injection equipment 20. The resin pellet which was supplied in the hopper 25 with rotation of a screw 21 and which is a synthetic-resin molding material is sent ahead of a screw 21, and a resin pellet fuses it by receiving the kneading operation by screw rotation while it receives heating at the heater (illustration abbreviation) attached in the peripheral face of a barrel 22 in the meantime.

[0026] When the amount to which the amount of the melting resin sent ahead of the screw 21 was set

beforehand is reached, while stopping the rotation drive of a hydraulic motor 23, the melting resin stored ahead [ screw 21 ] is injected into the metal mold cavity 53 of metal mold equipment 50 via a nozzle 26 by driving the injection cylinder 24 and advancing a screw 21.

[0027] Metal mold equipment 50 is equipped with the fixed metal mold 51 attached in said stationary platen 11, and the movable die 52 attached in said movable head 12, and the temperature sensor 54 which detects the skin temperature of the coating impregnation machine 55 which pours in coating into the metal mold cavity 53, and metal mold cavity 53 inferior-conjunction Naruki fat mold goods is arranged by the movable die 52.

[0028] Next, the configuration of a control unit 30 is described. Although the control unit 30 is equipped with the shaping device control section 31 which actuation of mold clamp equipment 10 and actuation of injection equipment 20 are interlocked, and summarizes and controls the whole system of a control unit 30, and the injection control section 38 which controls actuation of injection equipment 20 as shown in drawing 1, both [ these ] the control sections 31 and 38 have the same control function as the control section in the usual injection molding machine. It has the impregnation mechanism section 35 which, on the other hand, controls actuation of the coating impregnation machine 55 in response to a process condition data signal from the mold clamp conditioning section 32 as a control section which has the control function of covering shaping equipment 100 in metal mold proper, and the mold clamp control section 33 which similarly controls actuation of mold clamp equipment 10 in response to a process condition data signal from the mold clamp conditioning section 32.

[0029] Each process condition of the injection rate of the closing motion rate of mold clamp equipment 10, timing of operation, the amount of die opening, the mold clamp force, and the coating impregnation machine 55, grouting velocity, impregnation timing, and transfer pressure is set to said mold clamp conditioning section 32. From said mold clamp conditioning section 32, a process condition data signal is sent to said impregnation mechanism section 35 at said mold clamp control section 33 about the process condition concerning delivery, the closing motion rate of mold clamp equipment 10, timing of operation, the amount of die opening, and the mold clamp force in process condition data about the process condition about the injection rate, the grouting velocity, impregnation timing, and transfer pressure of the coating impregnation machine 55.

[0030] Next, the covering shaping equipment 100 in metal mold which has the control unit 30 constituted as mentioned above explains an example of the activity at the time of performing covering shaping in metal mold.

[0031] Carrying out feedback control with the control signal and the servo valve 15 for [ mold clamp ] which are sent from the mold clamp control section 33, a movable die 12 is advanced from the limit position of a mold aperture in the mold clamp cylinder 13, and the fixed metal mold 11 is made to touch according to the mold closing rate pattern set as the mold clamp conditioning section 32. Carrying out feedback control with the control signal and the servo valve 15 for [ mold clamp ] which are succeedingly sent from the mold clamp control section 33, according to the mold clamp force pattern set as the mold clamp conditioning section 32, a movable die 12 is further advanced in the mold clamp cylinder 13, a tie rod 14 is lengthened, and the predetermined mold clamp force is made to act on metal mold equipment 50. In the predetermined timing of operation under such mold clamp equipment 10 actuation, if a screw 21 is advanced in the injection cylinder 24, controlling the opening of the servo valve 27 for injection by the control signal sent from the injection control section 38, the melting resin currently stored ahead of the screw 21 will be injected in the metal mold cavity 53 via a nozzle 26, and synthetic-resin mold goods will be fabricated. In addition, a mutual timing signal of operation is delivered and received by the shaping device control section 31 so that mold clamp equipment 10 actuation and injection equipment 20 may interlock.

[0032] Next, carrying out feedback control with the control signal and the servo valve 15 for [ mold clamp ] which a movable die 12 is retreated in the mold clamp cylinder 13, and are sent from the mold clamp control section 33 After giving the amount of die opening set as the mold clamp conditioning section 32 and preparing a clearance between the front face of synthetic-resin mold goods, and the 53rd page of a metal mold cavity, According to the injection rate of the coating impregnation machine 55 set



as the mold clamp conditioning section 32, grouting velocity, impregnation timing, and transfer pressure, the coating impregnation machine 55 is driven with the control signal sent from the impregnation mechanism section 35, and coating is poured in into the metal mold cavity 53.

[0033] Then, the completion signal of impregnation sent from the impregnation mechanism section 35 is received, carrying out feedback control with the control signal and the servo valve 15 for [ mold clamp ] which are sent from the mold clamp control section 33, a movable die 12 is again advanced in the mold clamp cylinder 13, and the mold clamp timing, the amount pattern of die opening, and mold clamp force time amount pattern which were set as the mold clamp conditioning section 32 are performed. While making coating poured in by carrying out like this die and cross to all the front faces of synthetic-resin mold goods, the process condition optimal for the appearance quality of a paint film is given.

[0034] After it, carrying out feedback control with the control signal and the servo valve 15 for [ mold clamp ] which are sent from the mold clamp control section 33, according to the timing of operation and the mold aperture rate pattern which were set as the mold clamp conditioning section 32, a movable die 12 is retreated to the limit position of a mold aperture in the mold clamp cylinder 13, mold goods are really [ covering ] picked out from metal mold equipment 50, and shaping SAKUIRU is completed. Although the injection molding machine of the toggle scheme bundle which made the oil hydraulic cylinder the mold clamp force generation source was used in this example, the injection molding machine of the toggle scheme bundle which generates the mold clamp force using a servo motor and a ball screw instead of an oil hydraulic cylinder may be used.

[0035]

[Example] Although an example is given and this invention is further explained to a detail, this invention does not limit the range at all according to these examples.

[0036] Injection molding of the heat-resistant ABS plastics (trade name by the Ube sycon company "Cycolac MX40") was carried out having used the metal mold of [example 1] 300mm long, the side of 210mm, a depth of 50mm, and the SHIEA edge structure where a thickness 3mm box-like product is obtained, and having applied the mold clamp force of 19600MPa(s) (200t) first. The resin temperature at this time was 250 degrees C, and the die temperature was 90 degrees C. The cooldown delay of this resin shaping was taken for 20 seconds. At this time, resin mold-goods skin temperature was about 100 degrees C. Then, metal mold was opened 1.5mm and 12 cc of 90-degree C coating A for gelation-time 7 seconds of a publication was poured into Table 2 under 11.8MPa(s) (120 kgf/cm<sup>2</sup>). The time amount which impregnation of coating took was 2.5 seconds. Eye an after [ of the completion of coating impregnation / 0.1 seconds ] re-mold clamp was started, and over 1 second, to 1960MPa(s) (20t), a mold clamp meal and after holding for 120 seconds, metal mold was opened, and mold goods were taken out. The hardened paint film with a thickness of about 100 micrometers was formed in the whole surface at mold goods, and they were uniform covering mold goods without color nonuniformity, Siwa, a crack, etc.

[0037] Injection molding of the polyamide resin (trade name by Ube Industries, Ltd. "UBE nylon PA1013B") was carried out having used the metal mold used in the [example 2] example 1, and having applied the mold clamp force of 29400MPa(s) (300t) first like the example 1. The resin temperature at this time was 250 degrees C, and the die temperature was 120 degrees C. The cooldown delay of this resin shaping was taken for 20 seconds. At this time, resin mold-goods skin temperature was about 140 degrees C. Then, metal mold was opened 1.5mm and 12 cc of coating B for gelation-time 8 seconds given in Table 2 at the time of 120 degrees C was poured in under 10.8MPa(s) (110 kgf/cm<sup>2</sup>). The time amount which impregnation of coating took was 2 seconds. Eye an after [ of the completion of coating impregnation / 3 seconds ] re-mold clamp was started, and over about 3 seconds, to 1960MPa(s) (20t), a mold clamp meal and after holding for 120 seconds, metal mold was opened, and mold goods were taken out. The hardened paint film with a thickness of about 100 micrometers was formed in the whole surface at mold goods, and they were uniform covering mold goods without the weld of an aluminum pigment, orientation nonuniformity, Siwa, and a crack.

[0038] Time amount from re-mold clamp initiation to completion was made into 5.5 seconds after the completion of coating impregnation using the same metal mold as the [example 1 of comparison]

example 1, shaping resin, and coating. It carried out on the same conditions as an example 1 except it. In the obtained covering mold goods, the color nonuniformity of the shape of Siwa and \*\*\*\*\* occurred in accordance with the flow of coating, and uniform covering mold goods were not obtained.

[0039] Time amount which impregnation of coating took was made into 0.5 seconds using the same metal mold as the [example 2 of comparison] example 2, shaping resin, and coating. It carried out on the same conditions as an example 2 except it. In the obtained covering mold goods, the weld line and color nonuniformity by combination of an aluminum pigment occurred, and uniform covering mold goods were not obtained.

[0040]

[Table 2]

被覆剤

(重量部)

被覆剤の種類	A	B	C	D
ウレタンアクリレートオリゴマー (1)	10.0	—	16.0	—
ウレタンアクリレートオリゴマー (2)	—	55.0	—	54.0
エポキシアクリレートオリゴマー	20.0	—	16.0	—
1,5ヘキサジオールジアクリレート	—	45.0	—	36.0
スチレン	24.0	—	22.0	—
酸化チタン	45.0	—	45.0	—
アルミ顔料 (平均粒子径 30 $\mu\text{m}$ )	—	3.0	—	—
アルミ顔料 (平均粒子径 22 $\mu\text{m}$ )	—	—	—	8.0
ステアリン酸亜鉛	0.5	1.0	0.5	0.8
チヌビン 292	—	1.0	—	—
チヌビン 1130	—	0.5	—	—
8%コバルトオクトエート	0.5	0.5	0.1	0.2
t-ブチルパーオキシベンゾエート	0.5	—	1.5	0.2
t-アミルパーオキシ 2エチル ヘキサノエート	0.5	0.5	—	0.8

ウレタンアクリレートオリゴマー (1) : MW=2,500

ウレタンアクリレートオリゴマー (2) : MW=6,500

エポキシアクリレートオリゴマー : MW=540

チヌビン 292, チヌビン 1130 : 紫外線吸収剤 (チバガイギー社製商品名)

[0041]

[Effect of the Invention] Since the covering shaping approach in a mold of this invention performs coating impregnation time amount and time amount from coating impregnation initiation to re-mold clamp completion under conditions predetermined [ according to the gelation time of coating ], it can manufacture the covering mold goods of the uniform appearance quality which does not have pigment separation, a weld line, Siwa, a crack, etc. in a hardening paint film.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole covering shaping equipment block diagram in metal mold concerning the example of this invention.

[Drawing 2] It is a flow chart in the case of performing shaping described in examples 1 and 2 using the covering shaping equipment in metal mold shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the sequence of the mold clamp mold aperture in the case of performing shaping shown in examples 1 and 2 using the covering shaping equipment in metal mold shown in drawing 1.

[Description of Notations]

- 10 Mold Clamp Equipment
- 11 Stationary Platen
- 12 Movable Head
- 13 Mold Clamp Cylinder
- 14 Tie Rod
- 15 Servo Valve for [ Mold Clamp ]
- 16 Stroke Sensor
- 17 The Amount Sensor of Die Opening
- 18 Mold Clamp Force Sensor
- 20 Injection Equipment
- 21 Screw
- 22 Barrel
- 23 Hydraulic Motor
- 24 Injection Cylinder
- 25 Hopper
- 26 Nozzle
- 27 Servo Valve for Injection
- 30 Control Unit
- 31 Shaping Device Control Section
- 32 Mold Clamp Conditioning Section
- 33 Mold Clamp Control Section
- 35 Impregnation Mechanism Section
- 38 Injection Control Section
- 50 Metal Mold Equipment
- 51 Fixed Metal Mold
- 52 Movable Die
- 53 Metal Mold Cavity
- 54 Temperature Sensor
- 55 Coating Impregnation Machine

100 Covering Shaping Equipment in Metal Mold  
A It is a point completing [ mold clamp ] again.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-96573

(P2001-96573A)

(43)公開日 平成13年4月10日(2001.4.10)

(51)Int.Cl.

B 2 9 C 45/16

識別記号

F I

B 2 9 C 45/16

テマコード(参考)

4 F 2 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-225580(P2000-225580)

(22)出願日 平成12年7月26日(2000.7.26)

(31)優先権主張番号 特願平11-212097

(32)優先日 平成11年7月27日(1999.7.27)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003322

大日本塗料株式会社

大阪府大阪市此花区西九条6丁目1番124号

(71)出願人 000000206

宇部興産株式会社

山口県宇部市大字小串1978番地の96

(72)発明者 米持 建司

愛知県小牧市三ツ淵字西ノ門878番地 大日本塗料株式会社小牧工場内

(74)代理人 100065385

弁理士 山下 義平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 金型内被覆成形方法

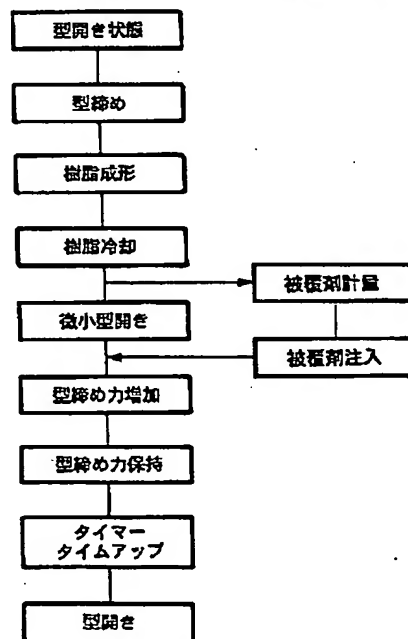
(57)【要約】

【課題】均一な外観品質の被覆成形品を製造する成形方法を提供する。

【解決手段】金型内被覆成形方法において、(1)被覆剤の注入を、熱可塑性樹脂成形品の表面が前記被覆剤の注入圧力および流動圧力に耐えうる程度に固化する時間の経過後に行うこと、(2)前記被覆剤の注入時間を、前記被覆剤の金型の内表面温度におけるゲル化時間を $t_1$ とした場合に、 $0.10t_1 \sim 0.99t_1$ の範囲内となるようにすること、および(3)前記被覆剤の前記金型の内表面温度におけるゲル化時間を $t_1$ とした場合に、前記被覆剤注入開始から再度型締めまでの時間を $0.20t_1 \sim 1.10t_1$ の範囲内とする。

射出成形機

被覆剤注入機



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金型内で熱可塑性樹脂成形品を成形後、当該金型を所定間隔に開いて、得られた熱可塑性樹脂成形品の表面と当該金型のキャビティ表面との間に、被覆剤注入機により所定量の被覆剤を注入し、当該被覆剤の注入完了後に金型を再度型締めし、当該被覆剤を当該金型内で硬化させて、当該熱可塑性樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形体を製造することからなる金型内被覆成形方法において、

(1) 前記被覆剤の注入を、前記熱可塑性樹脂成形品の表面が前記被覆剤の注入圧力および流動圧力に耐えうる程度に固化する時間の経過後に行うこと、

(2) 前記被覆剤の注入時間を、前記被覆剤の前記金型の内表面温度におけるゲル化時間を $t_1$ とした場合に、 $0.10t_1 \sim 0.99t_1$ の範囲内となるようにすること、および

(3) 前記被覆剤の前記金型の内表面温度におけるゲル化時間を $t_1$ とした場合に、前記被覆剤注入開始から再度型締めの完了までの時間を $0.20t_1 \sim 1.10t_1$ の範囲内とすることからなることを特徴とする前記金型内被覆成形方法。

【請求項2】 前記被覆剤の注入を、前記熱可塑性樹脂が非晶性樹脂では熱変形温度以下になった時点に、また、結晶性樹脂では結晶化温度以下になった時点に行うものである請求項1に記載の金型内被覆成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱可塑性樹脂成形品を成形型内で成形し、得られた熱可塑性樹脂成形品の表面を、その成形型内で被覆剤を注入することにより被覆する金型内被覆成形方法（以下、IMCと称することもある）に関する。

## 【0002】

【従来の技術】金型内被覆成形方法は、成形品表面の品質向上及び塗装工程の短縮を目的として利用されており、特に外観及び品質に対する要求度の高い自動車においては、その外板や外装部品等に広く利用されている。

【0003】このような金型内被覆成形方法としては、例えば、USP4,076,788号公報、USP4,081,578号公報、USP4,331,735号公報、USP4,366,109号公報、USP4,668,460号公報、特開平5-301251号公報、特開平5-318527号公報、特開平8-142119号公報等において開示されている。

【0004】これら特許公報に記載されている方法では、成形型内で合成樹脂成形材料を成形後、成形型の内表面と得られた成形品表面との間に被覆剤を注入する際の型締め圧力や被覆剤注入圧力、金型離間の規定はあるものの、被覆剤注入時間や被覆剤注入後の再型締め完了時期の規定については、ほとんど注意が払われてい

い。

【0005】ところで、金型内被覆成形における熱硬化性被覆剤は、型内に注入された瞬間から金型表面の熱及び合成樹脂成形材料の熱により硬化反応を開始し、その硬化反応の速度は被覆剤の種類、合成樹脂成形材料の温度や金型温度等の条件によって変動する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】このため、被覆剤注入時間が短いと、被覆剤中の顔料が分離したり、ウエルドラインが発生したりする。逆に被覆剤注入時間が長いと、被覆剤の硬化反応の進行に伴い流動性が低下して、成形品の末端まで被覆されなかったり、塗膜にシワやクラックが発生したりする。あるいは、再型締め完了時期が遅いと、被覆剤は硬化反応の進行に伴うゲル化により流動性が低下し、成形品の末端まで被覆されなかったり、ゲル化進行中に被覆剤に再型締め圧力がかかり、硬化塗膜にシワやクラックが生じたりする。一方、再型締め完了時期が早すぎると、被覆剤中の顔料が分離したりウエルドラインが発生し、均一な外観品質が得られなかったりする。また、リップ、ボス等のある成形品では、再型締め圧力が適正でないと、ヒケやハンパといった不具合が発生しやすい。

【0007】特に、熱可塑性樹脂のIMCにおいては、熱可塑性樹脂のIMCと熱硬化性樹脂のIMCとでは金型温度条件が相違すること、及び熱可塑性樹脂のIMCに用いられる被覆剤には熱硬化性樹脂用の被覆剤よりも低温で硬化する硬化特性が求められていること等の理由から、塗膜の外観及び密着強度を良好なものとする成形条件の設定が、熱硬化性樹脂のIMCよりも格段に困難なものとなっている。

【0008】また、従来の射出成形機は樹脂の成形のみを目的としており、IMCを行うことを前提とした設計となっておらず、金型の型締力の制御や金型の位置制御を精密かつ高応答に行う設計がなされていない点も熱可塑性樹脂のIMCを困難なものとする一つの理由となっている。つまり、金型の位置、型締力が高応答に制御されない場合には、被覆剤注入後に被覆剤を十分に金型キャビティ内に広げることができず、或いは注入した被覆剤の一部が部分的に硬化を始める等して、均一な塗膜を得ることが極めて困難であった。これらのことから、従来の型締圧力や金型位置の制御動作が遅い射出成形機を用いる限りにおいては、被覆剤の硬化条件を制御することが困難であり、必ずしも生産性のよいものではなかった。

【0009】そこで、本発明は、熱可塑性樹脂成形品を成形型内で成形後に、その成形型内で成形品の表面に被覆剤をコーティングする際に、硬化塗膜においてシワ、クラック、色ムラ、ウエルドラインの発生を防止、高い品質の被覆された成形品を確保できる金型内被覆成形方法を提供することを課題としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の第1の発明においては、金型内で熱可塑性樹脂成形品を成形後、当該金型を所定間隔に開いて、得られた熱可塑性樹脂成形品の表面と当該金型のキャビティ表面との間に、被覆剤注入機により所定量の被覆剤を注入し、当該被覆剤の注入完了後に金型を再度型締めし、当該被覆剤を当該金型内で硬化させて、当該熱可塑性樹脂成形品の表面に塗膜が密着した一体成形体を製造することからなる金型内被覆成形方法において、(1)前記被覆剤の注入を、前記熱可塑性樹脂成形品の表面が前記被覆剤の注入圧力および流動圧力に耐えうる程度に固化する時間の経過後に行うこと、(2)前記被覆剤の注入時間を、前記被覆剤の前記金型の内表面温度におけるゲル化時間を $t_1$ とした場合に、 $0.10t_1 \sim 0.99t_1$ の範囲内となるようにすること、および(3)前記被覆剤の前記金型の内表面温度におけるゲル化時間を $t_1$ とした場合に、前記被覆剤注入開始から再度型締めの完了(図3のA点)までの時間を $0.20t_1 \sim 1.10t_1$ の範囲内とすることとしている。

【0011】また、第1の発明を主体とする第2の発明においては、前記被覆剤の注入を、前記熱可塑性樹脂が非晶性樹脂では熱変形温度以下になった時点に、また、結晶性樹脂では結晶化温度以下になった時点に行うようにした。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0013】すなわち、本発明においては、成型型内に熱可塑性樹脂成形品を成形後、その成型型内に被覆剤を注入し、被覆剤の注入完了後に金型を再度型締めし、その成型型内で被覆剤を均一に押し広げて硬化させる際、被覆剤のゲル化時間に応じた適正な被覆剤の注入時間と再型締め完了時間を設定することにより、均一な外観品質の塗膜になるように被覆剤を熱可塑性樹脂成形品の表面に被覆している。

【0014】(被覆剤の注入開始時期)被覆剤の注入開始時期は、成型材料の種類や成型条件に応じて適宜選択することができるが、成型品の表面が被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐えうる程度に固化する時間の経過後、前記被覆剤の注入が行われるのが望ましい。なお、成型品の表面が、被覆剤の注入圧力、流動圧力に耐えうる程度に固化する時点とは、熱可塑性樹脂が非晶性樹脂では熱変形温度以下になった時点であり、結晶性樹脂では結晶化温度以下になった時点である。成型時の成型品の表面温度の変化は各成型に固有な時間関数となるので、熱変形温度以下または結晶化温度以下になるまでの時間を各成型スタイル毎にあらかじめ確認しておき、被覆剤の注入開始時期を時間により決定する制御とするのが簡便である。一つの例として、後述する実施例で示されるよ

うに、熱可塑性樹脂成形品の冷却時間が20秒経過後に被覆剤を注入することができる。

【0015】(被覆剤注入時間)また、被覆剤を成型型の内表面と得られた成型品の表面との間に注入するのに要する時間は $0.10t_1 \sim 0.99t_1$ 、好ましくは $0.20t_1 \sim 0.80t_1$ の範囲内とする。なお、被覆剤注入時間が前記範囲よりも短いと、顔料分離やウエルドラインの発生が顕著となり、外観品質上好ましくない。一方、被覆剤注入時間が前記範囲よりも長いと、被覆剤の硬化反応の進行に伴い成型品の末端まで被覆しなかったり、硬化塗膜にシワやクラックを生じやすくなったりして好ましくない。ここで、「 $t_1$ 」は、成型品表面に被覆剤を被覆する側にある成型型の内表面温度における、被覆剤のゲル化時間である。ゲル化時間とは被覆剤が流動しなくなるまでに要する時間として定義されるものであり、ゲル化時間はICAM-1000ディエレクトロメーター(Micromet Instrument s, Inc. 製)にて測定したものである。

【0016】(再型締め完了時間)被覆剤をキャビティ内に注入開始してから再型締めの動作を完了(図3のA点)するまでの時間は、 $0.20t_1 \sim 1.10t_1$ 、好ましくは $0.50t_1 \sim 1.00t_1$ の範囲内とする。再型締めに完了するまでの時間が前記範囲よりも早いと、被覆剤の顔料分離が生じやすい。また、アルミフレークのような鱗片状顔料を使用した場合、ウエルドラインの発生が顕著となり、外観品質上好ましくない。一方、再型締め完了時間が前記範囲よりも遅いと、被覆剤の硬化反応の進行に伴い成型品の末端まで被覆されなかったり、硬化塗膜にシワやクラックを生じやすくなったりして好ましくない。ここで $t_1$ は前記と同様である。なお、被覆剤注入完了後、再度型締め開始するまでの時間は、 $0.00t_1 \sim 0.50t_1$ の範囲内とするのが好適である。

【0017】(熱可塑性樹脂)なお、本発明において使用される熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、変性ポリフェニレンエーテルなどの熱可塑性樹脂あるいはこれらのアロイ材、さらにはこれらに繊維状あるいは鱗片状のフィラーを配合したものが挙げられる。

【0018】(被覆剤)また、本発明において使用される被覆剤は、従来から公知の各種型内被覆用被覆剤が利用でき、例えば、特開昭54-36369号公報、特開昭54-139962号公報、特開昭55-65511号公報、特開昭57-140号公報、特開昭60-212467号公報、特開昭60-221437号公報、特開平1-229605号公報、特開平5-70712号公報、特開平5-148375号公報、特開平6-107750号公報、特開平8-113761号公報等に記

載された被覆剤が代表的なものとして挙げられる。

【0019】特に好適なものには、少なくとも2個以上の(メタ)アクリレート基を有するウレタンアクリレートオリゴマー、エポキシアクリレートオリゴマー等のオリゴマーもしくはその樹脂、又は不飽和ポリエステル樹脂20～70重量%とメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸、酢酸ビニル、トリプロピレングリコールジアクリレート、スチレンなどの共重合可能なエチレン性不飽和モノマー80～30重量%からなるビヒクル成分、顔料及び重合開始剤等からなる被覆剤である。また、エポキシ樹脂/ポリアミン硬化系、ポリオール樹脂/ポリイソシアネート硬化系などの、型内注入直前に、主剤/硬化剤を混合する2液型被覆剤も適用可能である。

【0020】(金型温度条件) 一方、本発明の金型内被覆成形方法の実施において適用される金型温度条件は、

成 形 材 料	金型温度範囲
ポリエチレン樹脂	60～80℃
ポリプロピレン樹脂	80～110℃
アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂	80～100℃
ポリカーボネート樹脂	110～140℃
ポリアミド樹脂	110～140℃
ポリエチレンテレフタレート樹脂	100～130℃
ポリブチレンテレフタレート樹脂	100～130℃
変性ポリフェニレンエーテル樹脂	100～130℃

【0022】以下、図面に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。図1～図3はいずれも本発明の実施例に係り、図1は金型内被覆成形装置の全体構成図、図2は図1に示す金型内被覆成形装置を用いて実施例1、2に示す成形を行う場合のフローチャートである。図3は、図1に示す金型内被覆成形装置を用いて実施例1、2に示す成形を行う場合の型締め/型開きのシーケンスを表す図である。

【0023】図1に示すように、本発明における金型内被覆成形装置100は、汎用のトグル式射出成形機を利用したものであり、大別すると型締め装置10と、射出装置20と、制御装置30と、金型装置50とで構成される。

【0024】型締め装置10は、金型装置50を取り付ける固定盤11および可動盤12を備えており、タイロッド14に案内され且つ型締めシリンダ13により前後進される可動盤12が固定盤11に対向して進退することで、金型装置50を開閉するように構成されている。

【0025】射出装置20には、スパイラル状のフライト部を有するスクリュ21が円筒状のバレル22の内周

次に説明する成形品の表面固化時間および被覆剤の硬化時間に配慮して、使用される成形材料、被覆剤の種類および成形品に応じて適宜選択されるのが基本である。前述のように、成形品の表面が被覆剤の注入圧力、流動抵抗に耐え得る程度に固化されていることが被覆剤注入の必須条件であり、金型温度が高すぎると、成形品の表面が固化するまでに要する時間が長くなり、成形サイクルが長くなるという問題がある。一方、金型温度が低すぎると、注入された被覆剤の硬化時間が長くなったり、硬化が不完全になったりするという問題がある。成形品の表面固化時間と被覆剤の硬化時間とのバランスが好適となる金型温度は、結果的にそれぞれの成形材料の種類に応じた温度範囲内となるのが一般的であり、各種成形材料に対する金型温度条件は下記の表1に示す金型温度範囲内から選択するのが望ましい。

【0021】

【表1】

面に沿って油圧モニター23により回転駆動され且つ前後進自在に配設されている。スクリュ21の回転に伴ってホッパ25内に供給された、合成樹脂成形材料である樹脂ベレットはスクリュ21の前方へ送られ、この間にバレル22の外周面に取り付けられているヒータ(図示略)による加熱を受けると共に、スクリュ回転による混練作用を受けることにより樹脂ベレットが溶融するようになっている。

【0026】スクリュ21の前方へ送られた溶融樹脂の量の予め設定された量に達した時点で油圧モータ23の回転駆動を停止すると共に、射出シリンダ24を駆動してスクリュ21を前進させることにより、スクリュ21前方に貯えられた溶融樹脂はノズル26を經由して金型装置50の金型キャビティ53内へ射出するようになっている。

【0027】金型装置50には、前記固定盤11に取り付けられる固定金型51と前記可動盤12に取り付けられる可動金型52が備えられており、可動金型52には被覆剤を金型キャビティ53内に注入する被覆剤注入機55および金型キャビティ53内合成樹脂成形品の表面



温度を検出する温度センサ54が配設されている。

【0028】次に、制御装置30の構成について述べる。図1に示すように、制御装置30には、型締め装置10の動作と射出装置20の動作を連動させ制御装置30のシステム全体を総括して制御する成形装置制御部31と、射出装置20の動作を制御する射出制御部38とが備えられているが、これら両制御部31、38は通常の射出成形機における制御部と同様の制御機能を有している。一方、金型内被覆成形装置100固有の制御機能を有する制御部として、型締め条件設定部32から成形条件データ信号を受けて被覆剤注入機55の動作を制御する注入機制御部35と、同じく型締め条件設定部32から成形条件データ信号を受けて型締め装置10の動作を制御する型締め制御部33とが備えられている。

【0029】前記型締め条件設定部32には、型締め装置10の開閉速度、動作タイミング、型開量、型締め力および被覆剤注入機55の注入量、注入速度、注入タイミング、注入圧力の各成形条件が設定される。前記型締め条件設定部32からは、被覆剤注入機55の注入量、注入速度、注入タイミングおよび注入圧力に関する成形条件については前記注入機制御部35に成形条件データを送り、型締め装置10の開閉速度、動作タイミング、型開量および型締め力に関する成形条件については前記型締め制御部33に成形条件データ信号を送るようになっている。

【0030】次に、上記のように構成された制御装置30を有する金型内被覆成形装置100によって、金型内被覆成形を行う際の動作内容の一例を説明する。

【0031】型締め制御部33から発信される制御信号と型締め用サーボバルブ15によりフィードバック制御しながら、型締め条件設定部32に設定された型閉じ速度パターンに従って、型締めシリンダ13により可動金型12を型開きの限位置から前進させて固定金型11にタッチさせる。引き続き型締め制御部33から発信される制御信号と型締め用サーボバルブ15によりフィードバック制御しながら、型締め条件設定部32に設定された型締め力パターンに従って、型締めシリンダ13により可動金型12をさらに前進させてタイロッド14を伸ばし所定の型締め力を金型装置50に作用させる。このような型締め装置10動作中の所定の動作タイミングにおいて、射出制御部38から発信される制御信号により射出用サーボバルブ27の開度を制御しながら、射出シリンダ24によりスクリュ21を前進させると、スクリュ21の前方に貯えられている熔融樹脂はノズル26を経由して金型キャビティ53内に射出されて合成樹脂成形品が成形される。なお、型締め装置10動作と射出装置20とが連動するように、成形装置制御部31によって相互の動作タイミング信号を授受するようになっている。

【0032】次に、型締めシリンダ13により可動金型

12を後退させ、型締め制御部33から発信される制御信号と型締め用サーボバルブ15によりフィードバック制御しながら、型締め条件設定部32に設定された型開量を与えて合成樹脂成形品の表面と金型キャビティ53面との間に隙間を設けた後、型締め条件設定部32に設定された被覆剤注入機55の注入量、注入速度、注入タイミング、注入圧力に従って、注入機制御部35から発信される制御信号により被覆剤注入機55を駆動して被覆剤を金型キャビティ53内に注入する。

【0033】続いて、注入機制御部35から発信される注入完了信号を受け、型締め制御部33から発信される制御信号と型締め用サーボバルブ15によりフィードバック制御しながら、型締めシリンダ13により可動金型12を再度前進させ、型締め条件設定部32に設定された型締めのタイミング、型開量パターンおよび型締め力時間パターンを実行させる。こうすることにより、注入された被覆剤を合成樹脂成形品の全表面にゆきわたらせると共に、塗膜の外観品質にとって最適な成形条件を与えるようになっている。

【0034】そののち、型締め制御部33から発信される制御信号と型締め用サーボバルブ15によりフィードバック制御しながら、型締め条件設定部32に設定された動作タイミングと型開き速度パターンに従って、型締めシリンダ13により可動金型12を型開きの限位置まで後退させ、被覆一体成形品を金型装置50から取り出して成形サイクルが完了する。本実施例では、油圧シリンダーを型締め力発生源としたトグル式型締めの射出成形機を用いたが、油圧シリンダーの代わりにサーボモーターとボールネジを使って型締め力を発生させるトグル式型締めの射出成形機を用いてもよい。

【0035】

【実施例】実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例により何らその範囲を限定するものではない。

【0036】[実施例1] 縦300mm、横210mm、深さ50mm、厚さ3mmの箱状の製品が得られるシェアーエッジ構造の金型を使い、まず19600MPa(200t)の型締め力をかけて耐熱ABS樹脂(宇部サイコン社製商品名「サイコラックMX40」)を射出成形した。この時の樹脂温度は250℃、金型温度は90℃であった。この樹脂成形の冷却時間を20秒取った。このとき樹脂成形品表面温度は約100℃であった。その後、金型を1.5mm開き、表2に記載の90℃のゲル化時間7秒の被覆剤Aを11.8MPa(120kgf/cm<sup>2</sup>)の下で12cc注入した。被覆剤の注入に要した時間は2.5秒であった。被覆剤注入完了0.1秒後再型締めを開始し、1秒かけて1960MPa(20t)まで型締めし、120秒間保持した後に金型を開いて成形品を取り出した。成形品には全面に厚さ約100μmの硬化した塗膜が形成されており、色ム

ラ、シワ、ワレ等の無い均一な被覆成形品であった。

【0037】〔実施例2〕実施例1で使用した金型を使い、実施例1と同様にまず29400MPa(300t)の型締め力をかけてポリアミド樹脂(宇部興産社製商品名「UBEナイロンPA1013B」)を射出成形した。この時の樹脂温度は250℃、金型温度は120℃であった。この樹脂成形の冷却時間を20秒取った。このとき樹脂成形品表面温度は約140℃であった。その後、金型を1.5mm開き、表2記載の120℃の時のゲル化時間8秒の被覆剤Bを10.8MPa(110kgf/cm<sup>2</sup>)の下で12℃注入した。被覆剤の注入に要した時間は2秒であった。被覆剤注入完了3秒後再型締めを開始し、約3秒かけて1960MPa(20t)まで型締めし、120秒間保持した後に金型を開いて成形品を取り出した。成形品には全面に厚さ約100μmの硬化した塗膜が形成されており、アルミ顔料のウ

エルドや配向ムラ、シワ、クラックの無い均一な被覆成形品であった。

【0038】〔比較例1〕実施例1と同一の金型、成形樹脂および被覆剤を用い、被覆剤注入完了後、再型締め開始から完了までの時間を5.5秒とした。それ以外は実施例1と同一条件にて行った。得られた被覆成形品には、被覆剤の流れに沿ってシワおよび黒いすじ状の色ムラが発生し、均一な被覆成形品が得られなかった。

【0039】〔比較例2〕実施例2と同一の金型、成形樹脂および被覆剤を用い、被覆剤の注入に要した時間を0.5秒とした。それ以外は実施例2と同一条件にて行った。得られた被覆成形品には、アルミ顔料の配合によるウエルドラインおよび色ムラが発生し、均一な被覆成形品が得られなかった。

【0040】

【表2】

被 覆 剤

(電量部)

被覆剤の種類	A	B	C	D
ウレタンアクリレートオリゴマー (1)	10.0	—	16.0	—
ウレタンアクリレートオリゴマー (2)	—	55.0	—	54.0
エポキシアクリレートオリゴマー	20.0	—	16.0	—
1,5ヘキサジオールジアクリレート	—	45.0	—	36.0
スチレン	24.0	—	22.0	—
酸化チタン	45.0	—	45.0	—
アルミ顔料 (平均粒子径30μm)	—	3.0	—	—
アルミ顔料 (平均粒子径22μm)	—	—	—	8.0
ステアリン酸亜鉛	0.5	1.0	0.5	0.8
チヌビン292	—	1.0	—	—
チヌビン1130	—	0.5	—	—
8%コバルトオクトエート	0.5	0.5	0.1	0.2
γ-ブチルパーオキシベンゾエート	0.5	—	1.5	0.2
γ-アミルパーオキシ2エチル ヘキサノエート	0.5	0.5	—	0.8

ウレタンアクリレートオリゴマー (1): MW=2,500

ウレタンアクリレートオリゴマー (2): MW=6,500

エポキシアクリレートオリゴマー : MW=540

チヌビン292, チヌビン1130 : 紫外線吸収剤 (チバガイギー社製商品名)

【0041】

【発明の効果】本発明の型内被覆成形方法は、被覆剤注入時間および被覆剤注入開始から再型締め完了までの時間を被覆剤のゲル化時間に応じた所定の条件で行うので、硬化塗膜に顔料分離やウエルドライン、シワ、クラック等のない均一な外観品質の被覆成形品を製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わる金型内被覆成形装置の全体構成図である。

【図2】図1に示す金型内被覆成形装置を用いて実施例

1、2に記した成形を行う場合のフローチャートである。

【図3】図1に示す金型内被覆成形装置を用いて実施例1、2に示す成形を行う場合の型締め/型開きのシーケンスを表す図である。

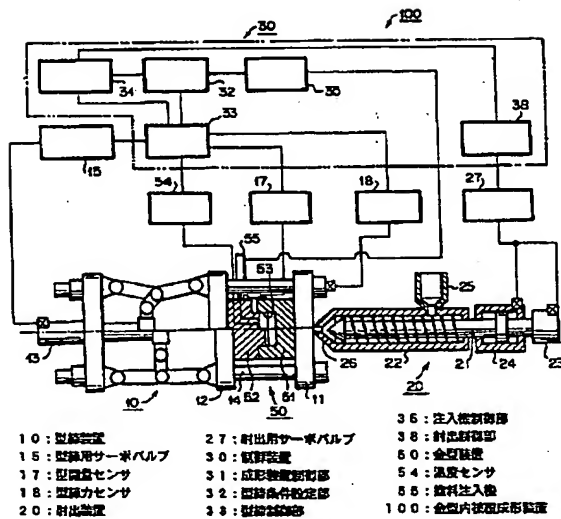
【符号の説明】

- 10 型締め装置
- 11 固定盤
- 12 可動盤
- 13 型締めシリンダ
- 14 タイロッド

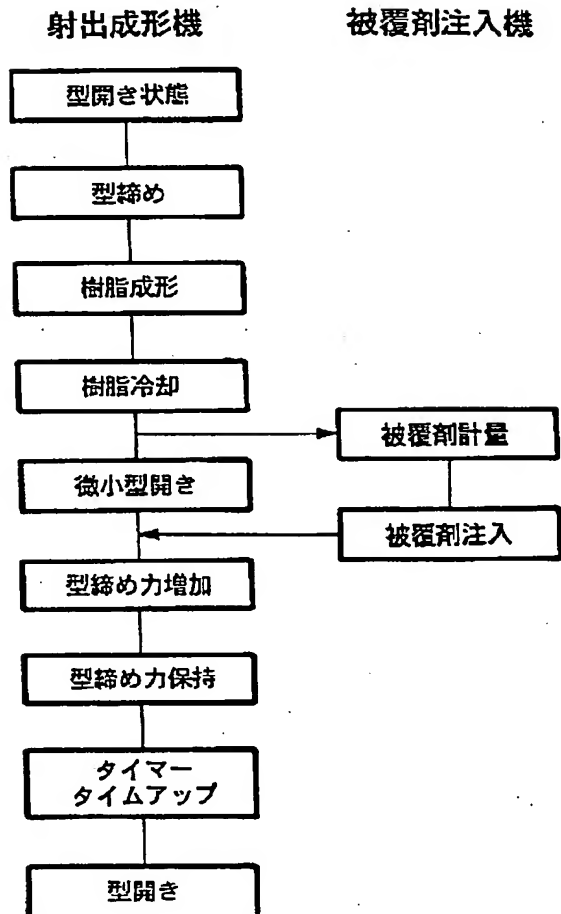
- 15 型締め用サーボバルブ
- 16 ストロークセンサ
- 17 型開量センサ
- 18 型締め力センサ
- 20 射出装置
- 21 スクリュ
- 22 バレル
- 23 油圧モータ
- 24 射出シリンダ
- 25 ホッパ
- 26 ノズル
- 27 射出用サーボバルブ
- 30 制御装置

- 31 成形装置制御部
- 32 型締め条件設定部
- 33 型締め制御部
- 35 注入機制御部
- 38 射出制御部
- 50 金型装置
- 51 固定金型
- 52 可動金型
- 53 金型キャビティ
- 54 温度センサ
- 55 被覆剤注入機
- 100 金型内被覆成形装置
- A 再度型締め完了点

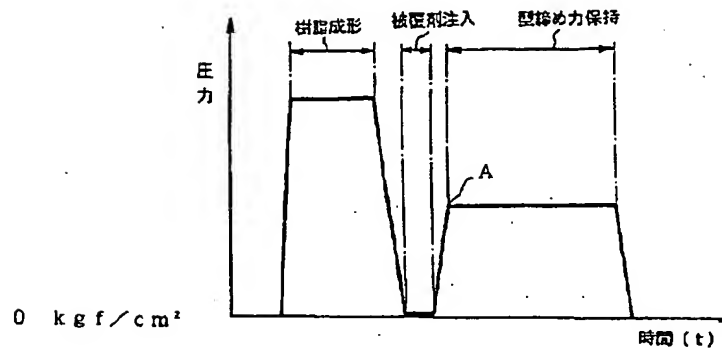
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 義明  
愛知県小牧市三ツ渕字西ノ門878番地 大  
日本塗料株式会社小牧工場内

(72)発明者 大田 賢治  
愛知県小牧市三ツ渕字西ノ門878番地 大  
日本塗料株式会社小牧工場内

(72)発明者 荒井 俊夫  
山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地  
宇部興産株式会社高分子研究所内

(72)発明者 岡原 悦雄  
山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地  
宇部興産株式会社高分子研究所内

(72)発明者 小林 和明  
山口県宇部市大字小串字沖の山1980番地  
宇部興産株式会社高分子研究所内

Fターム(参考) 4F206 AD11 AG03 JA07 JB22 JB23  
JM11 JN12 JN33 JQ81